

$$\Delta s = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$$

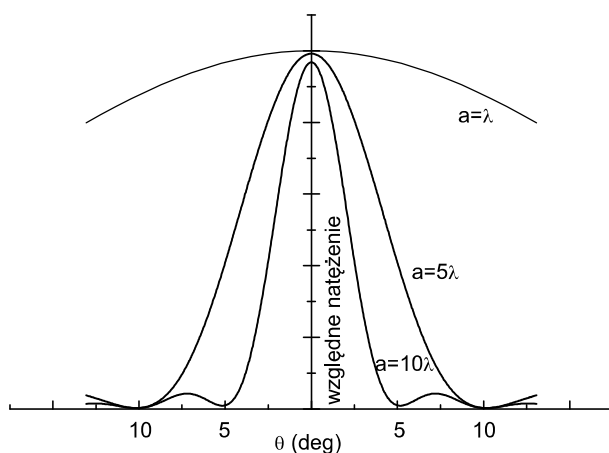
A zatem warunek powstania maksimów:

$$a \sin \theta = (2n + 1) \frac{\lambda}{2} \quad (26)$$

W Dodatku D2 zamieszczonym na końcu tego rozdziału wyprowadzono wyrażenie ilościowe na rozkład natężenia wiązki ugiętej na jednej szczelinie; wynosi ono:

$$I_{\theta} = I_m \left(\frac{\sin \alpha}{\alpha} \right)^2 \quad (27)$$

gdzie: $\alpha = \frac{\pi a}{\lambda} \sin \theta$. Wykres natężenia ugiętego światła w funkcji kąta θ pokazano poniżej.

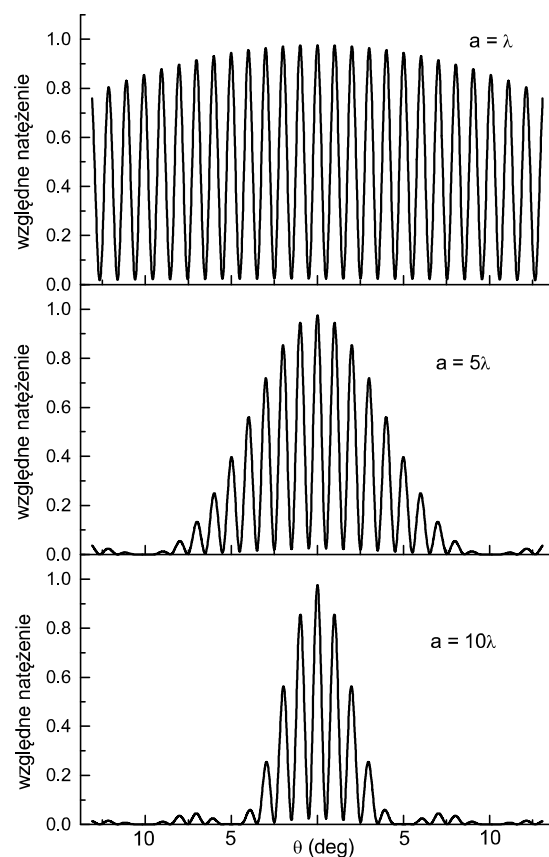


Natężenie światła ugiętego na pojedynczej szczelinie w funkcji kąta θ . Pokazano przypadki dla trzech szerokości szczeliny: $a = \lambda$, $a = 5\lambda$ oraz $a = 10\lambda$.

(rysunek zaczerpnięty z notatek do Wykładów z Fizyki, Z. Kąkol, IFIS, AGH).

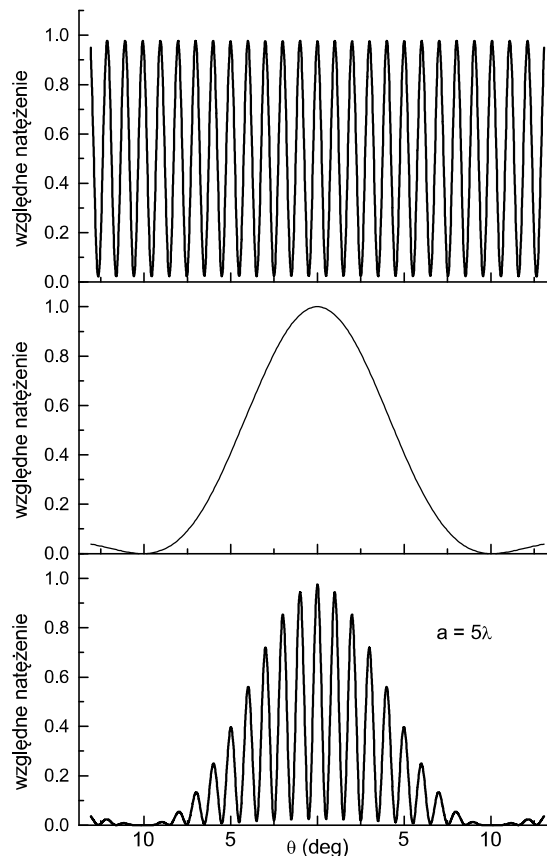
Zauważmy, że maksimum natężenia od ugięcia na pojedynczej szczelinie rozszerza się jeśli zwężamy szczelinę (dla nieskończenie wąskiej szczeliny dostaniemy stałe natężenie na całym ekranie).

Rozważmy teraz ugięcie na dwóch szczelinach o skończonej szerokości. Widzimy tu „iloczyn” efektów dyfrakcji na pojedynczej szczelinie i interferencji na dwóch szczelinach. Poniżej pokazano rozkład natężenia uzyskanego przy ugięciu światła na dwóch szczelinach dla trzech różnych wartości szerokości pojedynczej szczeliny ($a = \lambda$, 5λ i 10λ).



Rozkład natężenia światła ugiętego na dwóch szczelinach oddległych od siebie o $d=50\lambda$. Pokazano wyniki dla trzech szerokości szczelin: $a=\lambda$, $a=5\lambda$, $a=10\lambda$. (rysunek zaczerpnięty z notatek do Wykładów z Fizyki, Z. Kąkol, IFIS, AGH).

Zauważmy, że ugięcie na dwóch szczelinach prowadzi do wytworzenia szybko oscylujących maksimów, „wpisanych” w obwiednie wyznaczone przez rozkład natężenia dla pojedynczej szczeliny (dokładnie jest to iloczyn rozkładów uzyskanych dla jednej oraz dwóch szczelin). Możemy zatem powiedzieć, że w przypadku ugięcia na dwóch szczelinach o skończonej szerokości mamy wyraźne współistnienie efektu dyfrakcyjnego (ugięcie na jednej szczelinie) oraz interferencyjnego (oddziaływanie dwóch szczelin) – patrz rysunek poniżej.

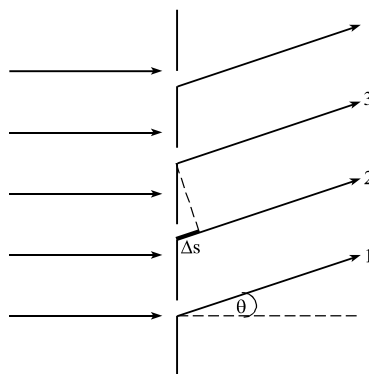


Rozkład natężenia światła ugiętego na dwóch szczelinach (wykres dolny) jest iloczynem czynnika interferencyjnego (Równ. 24 – wykres górny) oraz dyfrakcyjnego (Równ. 27 – wykres środkowy).

(rysunek zaczerpnięty z notatek do Wykładów z Fizyki, Z. Kąkol, IFIS, AGH).

Siatka dyfrakcyjna

Siatka dyfrakcyjna jest płytką z dużą ilością nacięć (szczelinek). Ugięcie światła na niej opisujemy podobnie jak to zrobiliśmy w przypadku dwóch szczelin. Z powodu dużej ilości szczelin, rozkład prążków jasnych i ciemnych, jaki powstaje przy ugięciu światła na siatce dyfrakcyjnej jest bardzo wyrazisty i regularny.



Ugięcie światła na siatce dyfrakcyjnej